

Verfahren und Anordnung zum Stillsetzen von Aufzügen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Stillsetzen von Aufzügen bei Verwendung insbesondere von durch statische Frequenzumrichter betriebenen Drehstrommotoren.

Das Stillsetzen des Antriebes für Aufzüge ist von sicherheitstechnischer Relevanz. Betrachtet man den Funktionsablauf eines Aufzuges, so sind das Stillsetzen nach Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung und das ungewollte Inbewegungsetzen während des Be- bzw. Entladens von besonderer Bedeutung.

Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen wird die Stromzufuhr zum Motor mittels zweier überwachter Schützen oder eines überwachten Schützes und einer überwachten Steuereinrichtung realisiert, die den Energiefluss mit statischen Komponenten unterbricht. Damit wird sichergestellt, dass der Motor in den o. g. Betriebszuständen kein Drehmoment erzeugen kann und die Bremse eingefallen ist.

In der DIN EN 81-1 heißt es dazu unter Punkt 12.7 u. a.:

Das Stillsetzen des Aufzuges bei Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss wie folgt durchgeführt werden:

Bei direkt vom Dreh- oder Gleichstromnetz gespeisten Motoren muss der Energiefluss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motorstromkreis in Reihe geschaltet sind.

Haben die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzuges nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein.

Bei einem Antrieb durch Ward-Leonard-System bei Erzeugung der Erregung durch klassische Mittel müssen zwei voneinander unabhängige Schütze

- a) entweder den Ankerkreis oder
- b) den Erregerkreis des Generators oder
- c) ein Schütz den Ankerkreis und das andere den Erregerkreis des Generators unterbrechen.

Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzuges nicht öffnen, muss ein erneutes Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert sein.

Bei einer Speisung und Steuerung von Drehstrom- oder Gleichstrommotoren mit statischen Mitteln muss der Energiefluss zum Motor durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden. Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzuges nicht geöffnet haben, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren des Aufzuges verhindert sein.

Alternativ kann eine Schaltung, bestehen aus

1. einem Schütz, das den Energiefluss allpolig unterbricht.

Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Fahrtrichtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht abfällt, muss ein erneutes Anfahren des Aufzuges verhindert sein; und

2. einer Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht; und
3. einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Aufzuges unterbrochen wird, eingesetzt werden.

Auf der Fachmesse SPS//PC/DRIVES 2002 wurde ein neues Gerät der Firma Control Techniques, der Unidrive SP, vorgestellt, der als Automatisierungsplattform viele neue innovative Lösungen für die Aufzugsbranche bieten soll. Ein entsprechender Artikel darüber in der Zeitschrift LIFT-REPORT 29. Jahrg. (2003) Heft 4 Seite 80 endet mit der Feststellung: „Eine TÜV-Zertifizierung nach EN 81-1 ist in Arbeit. Diese wird die Einsparung eines Motorschützes ermöglichen.“

Dieser skizzierte Stand der Technik macht deutlich, dass das Motorschützenprinzip von der Fachwelt als zwingend notwendig angesehen wird. Und dies, obwohl mit diesem Stand der Technik wesentliche Nachteile verbunden sind.

Besonders bei maschinenraumlosen Aufzügen stört der Platzbedarf und die Geräuscherzeugung der zu verwendenden Schütze. Technologiebedingt kann der Frequenzumrichter auf Grund der hohen Schaltspiele nicht durch Schütze am Eingang geschaltet werden. Damit ist die Anordnung des Frequenzumrichters direkt am Motor schlecht möglich. Die Kosten der Schütze, deren Montage und Verdrahtung erhöhen die Produktkosten.

Aus EMV-Sicht ist das Schalten des Frequenzumrichterausganges und damit die Unterbrechung der Schirmung schlecht. Auch ist bekannt, dass das Abschalten des Umrichterausganges bei niedrigen Motorfrequenzen höheren Kontaktabbbrand erzeugt, was zur Lebensdauerverkürzung der Schütze führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und ganz auf das Prinzip der Verwendung von Motorschütze zu verzichten.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Verfahrensanspruches 1 und des Anordnungsanspruches 4. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß wird das Stillsetzen des Antriebes mittels einer Schaltungsstruktur erreicht, die einerseits durch das sichere Abschalten der drehfeldbildenden Steuersignale, d. h. Vermeidung eines treibenden Drehmomentes des Motors, und andererseits den Einfall der zum Antrieb gehörenden Bremse bewirkt.

Dabei wird der Umstand genutzt, dass Drehstrommotoren ein treibendes Drehmoment nur erzeugen können, wenn ein Drehfeld der Wicklung anliegt.

Bei der Speisung von Drehstrommotoren durch statische Frequenzumrichter wird das Drehfeld durch Modulation einer Gleichspannung erzeugt. Diese Modulation erfolgt in der Regel durch 6 an der Gleichspannung liegende Leistungshalbleiter und einer Logik, die die für die Modulation benötigten Steuereimpulse ausgibt.

Die den Aufzug stillsetzenden Sicherheitseinrichtungen arbeiten auf ein im Umrichter integriertes Bremsrelais gemäß EN 954-1 Kategorie 4 oder auf 2 überwachte Relais, die den Einfall der Bremse herbeiführen und gleichzeitig auf eine Sicherheitsschaltung nach EN 81-1 wirken. Damit unterbricht die Sicherheitsschaltung die für die Modulation der Gleichspannung benötigten Steuerimpulse. Die Erzeugung eines Motor-drehmoment bildenden Drehfeldes ist somit verhindert.

Durch diese Erfindung ist der Frequenzumrichter ohne Schütze am Ausgang des Umrichters für Aufzüge einsetzbar.

Damit kann der Umrichter nahe am Antrieb bzw. im Motoranschlußkasten des Antriebes integriert werden. Somit sind hohe integrierte Antriebslösungen für Aufzüge mit geringem Montageaufwand möglich. Die störenden Schaltgeräusche der Schütze entfallen. Die Aufzugsteuerung kann wesentlich kompakter realisiert werden, da die Schütze nicht mehr benötigt werden und der Umrichter am Motor angeordnet werden kann.

Die Schirmung des Motorkabels wird nicht durch die Schütze unterbrochen oder ist im Falle der Anordnung des Umrichters im Motorgehäuse nicht mehr nötig.

Der Austausch der Schützkontakte durch Abbrand entfällt. Damit wird die Wartung erleichtert. Die Kosten für die Schütze und deren Verdrahtung und Montage entfallen.

Die erfindungsgemäße Schaltung soll anhand der Zeichnung näher erläutert werden.

Die Sicherheitskette 1 des Aufzuges besteht in der Regel aus in Reihe geschalteten Sicherheitseinrichtungen 2, die über die Aufzugssteuerung 3 auf das im Frequenzumrichter 18 integrierte Bremsrelais 6 arbeitet.

Das Bremsrelais 6 ist ein Relais gemäß EN 954-1 der Kategorie 4 oder kann mit zwei überwachten Relais realisiert werden.

Das Bremsrelais 6 steuert mittels des Kontaktes 19 die Bremse 15 des Motors 14 an und wirkt durch Kontakt 10 auf die Sicherheitsschaltung. Dabei handelt es sich bevorzugt um eine Sicherheitsschaltung nach EN 81-1.

Zur Verminderung des Kontaktverschleißes ist dem Kontakt 19 des Bremsenrelais 6 der Leistungshalbleiter 20 in Reihe geschaltet. Aufgrund des schnelleren Schaltverhaltens des Leistungshalbleiters 20 wird ein Abbrand des Kontaktes 19 vermieden.

Der Logikteil 8 des Frequenzumrichters 18 stellt das Drehmoment bildende Pulsmuster für die im Inverter angeordneten Leistungshalbleiter zur Verfügung. Die Sicherheitsschaltung 9 sperrt das Pulsmuster, wenn die Kontakte 10 des Bremsrelais geöffnet sind.

Das Leistungsteil des Frequenzumrichters 18 besteht aus einem Gleichrichter 11, der die Netzspannung gleichrichtet, einem Gleichspannungszwischenkreis 12 und einem Inverter 13, der vorzugsweise aus sechs Leistungshalbleitern aufgebaut ist. Durch definiertes Schalten der Leistungshalbleiter wird eine dreiphasige Wechselspannung mit variabler Grundwellenamplitude und Frequenz erzeugt.

Empfängt nun die Aufzugssteuerung 3 einen Ruf 5, so wird bei geschlossenen Sicherheitseinrichtungen 2 das Bremsrelais angesteuert. Die Aufzugssteuerung 3 überwacht mittels der Überwachungseinrichtung 4 die Funktion des Bremsrelais 6.

Mit dem Ansteuern des Bremsrelais 6 werden dem Frequenzumrichter 18 von der Aufzugssteuerung die Fahrsignale 7, wie Fahrtrichtung und Geschwindigkeit übermittelt.

Die Frequenzumrichterlogik 8 erzeugt entsprechend den Fahrsignalen ein Drehfeld erzeugendes Pulsmuster für die Leistungshalbleiter.

Sobald das Bremsrelais 6 angezogen ist, werden die Pulsmuster von der Sicherheitsschaltung 9 auf die Leistungshalbleiter geschaltet. Damit können die Leistungshalbleiter aus der Zwischenkreisspannung durch Modulatoren ein Drehfeld mit variabler Grundwellenfrequenz erzeugen.

Wenn der Umrichter einen genügend großen Magnetisierungsstrom 16 für den Motor 14 misst, wird die Bremse 15 durch ein im Umrichter befindliches Relais 17 an die Spannung gelegt. Der Antrieb kann nun in Bewegung gesetzt werden.

Wenn durch eine betätigte Sicherheitseinrichtung das Bremsenrelais abfällt, so wird einerseits die Bremse zum Einfallen gebracht und andererseits die Sicherheitsschaltung 9 gesperrt. Damit wird das Drehmoment erzeugende Drehfeld des Motors 14 abgeschaltet und die Bremse 15 verzögert den Antrieb. Dadurch wird der Antrieb stillgesetzt.

Das ungewollte Anfahren des Antriebes wird durch diese Schaltungsstruktur ebenfalls solange vermieden, wie das Bremsrelais abgefallen ist.

Ein fehlerhafter Leistungshalbleiter im Inverter 13 führt zur Abschaltung oder zur Zerstörung des betroffenen Leistungshalbleiters. Da die zum Erzeugen eines Drehfeldes erforderlichen Pulsmuster sehr komplex sind, kann eine zufällige Entstehung eines drehmomentbildendes Pulsmusters, z. B. aufgrund

einer Beeinflussung durch elektromagnetische Störungen oder Bauteilefehlern ausgeschlossen werden.

In jedem Fall wird die Erzeugung eines treibenden Drehmomentes vermieden.

Bezugszeichenliste

- 1 Sicherheitskette des Aufzuges
- 2 Sicherheitseinrichtungen
- 3 Aufzugssteuerung
- 4 Überwachungseinrichtung für das Bremsrelais
- 5 Ruf
- 6 Bremsrelais
- 7 Fahrsignale
- 8 Frequenzumrichterlogik
- 9 Sicherheitsschaltung
- 10 Kontakte des Bremsrelais
- 11 Gleichrichter
- 12 Gleichspannungszwischenkreis
- 13 Inverter mit Leistungstransistoren
- 14 Motor
- 15 Bremse
- 16 Magnetisierungsstrom
- 17 Relais
- 18 Frequenzumrichter
- 19 Bremsansteuerung
- 20 Leistungshalbleiter

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stillsetzen von Aufzügen insbesondere bei Verwendung von mindestens einem durch einen statischen Frequenzumrichter (18) betriebenen Drehstrommotor (14), bei der ein Bremsrelais (6) die Bremse (15) des Motors (14) steuert, derart, dass das Abfallen des Bremsrelais (6) das Abbremsen des Motors (14) bewirkt und das Bremsrelais (6) mit einer Sicherheitsschaltung (9) derart gekoppelt ist, dass beim Abfallen des Bremsrelais (6) die zur Erzeugung des treibenden Motorfeldes benötigten Steuerimpulse sicher gesperrt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein in Reihe angeordneter Leistungshalbleiter (20) schneller ausschaltet als der zur Ansteuerung der Bremse (15) dienende Kontakt (19) des Bremsrelais (6).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei geschlossener Sicherheitseinrichtung (2) ein Ruf (5) das Bremsrelais (6) ansteuert, so dass es angezogen wird.
4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bestehend aus einer Sicherheitskette (1) des Aufzuges mit vorzugsweise in Reihe geschalteten Sicherheitseinrichtungen (2), die über die Aufzugssteuerung (3) auf das in einem Frequenzumrichter (18) angeordnete Bremsrelais (6) wirken, das die Bremse (15) des Motors (14) steuert, wobei der Frequenzumrichter (18) eine Frequenzumrichterlogik (8) enthält, die entsprechend den Fahrsignalen ein Drehfeld

erzeugendes Pulsmuster für die im Inverter (13) angeordneten Leistungshalbleiter zur Motorsteuerung enthält und eine Sicherheitsschaltung (9), die einerseits mit dem Bremsrelais (6) gekoppelt ist und andererseits mit den Leitungshalbleitern, so dass beim Abfallen des Bremsrelais (6) das Drehmoment erzeugende Drehfeld des Motors (14) abgeschaltet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

das verwendete Bremsrelais (6) ein Not-Aus Relais vorzugsweise gemäß EN 954-1 Kategorie 4 ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass

nur ein Bremsrelais (6) angeordnet ist.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

der Frequenzumrichter (18) im Anschlusskasten oder am Gehäuse des Aufzugmotors angeordnet ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

der zur Ansteuerung der Bremse (15) dienende Kontakt (19) des Bremsrelais (6) mit ein Leistungshalbleiter (20) in Reihe geschaltet ist.

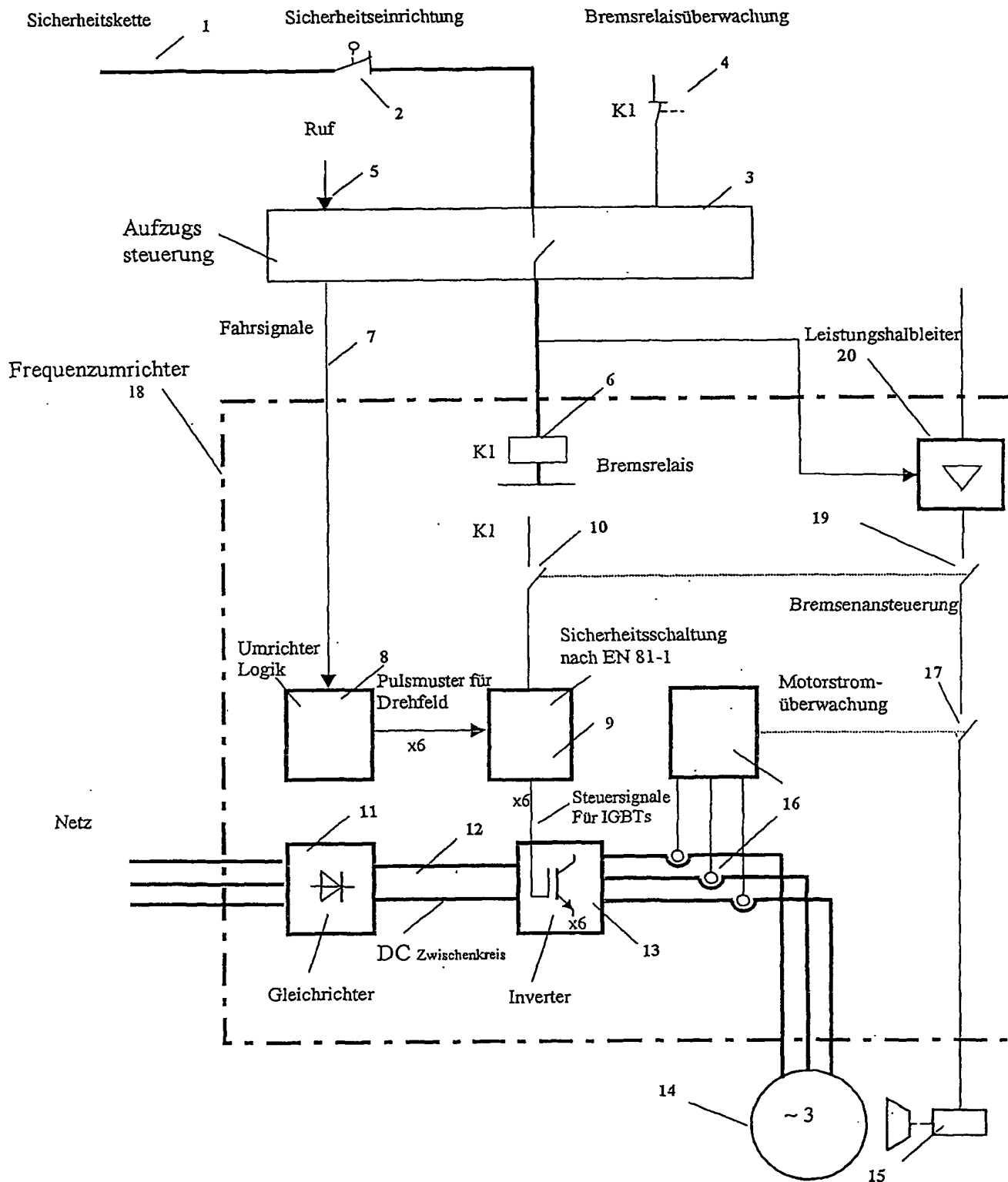


Fig. 1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000115

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B66B5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B66B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 6 056 088 A (GERSTENKORN ET AL) 2. Mai 2000 (2000-05-02) Spalte 6, Zeile 32 - Zeile 43; Abbildungen 4,6 Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 22 | 1-8 |
| A | US 4 479 565 A (NOMURA ET AL) 30. Oktober 1984 (1984-10-30) Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 32; Abbildung 2 Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 18 | 1-4 |
| A | US 6 422 350 B1 (ERKER HUBERT) 23. Juli 2002 (2002-07-23) Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 45 | 1,2,4 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"g" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Oktober 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/11/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nellis, Y

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000115

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6056088 A | 02-05-2000 | AT 233226 T | 15-03-2003 |
| | | BR 9803584 A | 19-10-1999 |
| | | CA 2248335 A1 | 22-03-1999 |
| | | DE 59807293 D1 | 03-04-2003 |
| | | ES 2192724 T3 | 16-10-2003 |
| | | JP 11165963 A | 22-06-1999 |
| | | ZA 9808339 A | 23-03-1999 |
| US 4479565 A | 30-10-1984 | CA 1197634 A1 | 03-12-1985 |
| | | GB 2103440 A | 16-02-1983 |
| | | HK 84086 A | 14-11-1986 |
| | | JP 58022279 A | 09-02-1983 |
| | | KR 8502102 Y1 | 25-09-1985 |
| | | MX 153333 A | 18-09-1986 |
| US 6422350 B1 | 23-07-2002 | AU 762385 B2 | 26-06-2003 |
| | | AU 6136700 A | 05-04-2001 |
| | | BR 0004577 A | 29-05-2001 |
| | | CA 2321154 A1 | 01-04-2001 |
| | | CN 1290647 A | 11-04-2001 |
| | | JP 2001097644 A | 10-04-2001 |
| | | SG 87902 A1 | 16-04-2002 |

BEST AVAILABLE COPY